

b)

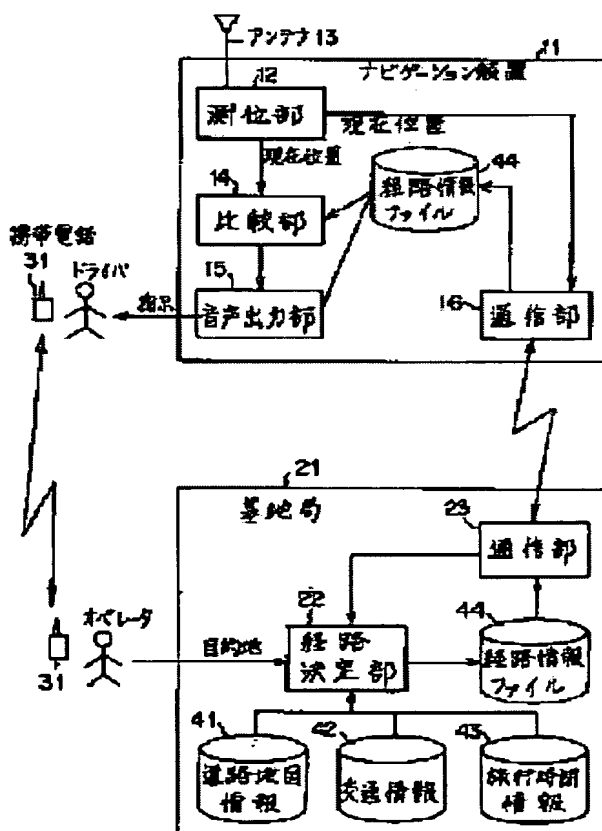
# CONVENIENT NAVIGATION SYSTEM AND METHOD

**Patent number:** JP2000258171  
**Publication date:** 2000-09-22  
**Inventor:** SUZUKI KAZUYA; HASHIMOTO TAKESHI; KITANI TETSUYA; IWAI AKIRA; DANNO TOSHIHIKO  
**Applicant:** FUJITSU LTD; FUJITSU TEN LTD  
**Classification:**  
- International: **G01C21/00; G06F17/30; G08G1/0969; G09B29/00; H04Q7/38; G01C21/00; G06F17/30; G08G1/0969; G09B29/00; H04Q7/38; (IPC1-7): G01C21/00; G06F17/30; G08G1/0969; G09B29/00; H04Q7/38**  
- european:  
**Application number:** JP19990057556 19990304  
**Priority number(s):** JP19990057556 19990304

Report a data error here

## Abstract of JP2000258171

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To execute the vehicle navigation using a simple car-carried apparatus. **SOLUTION:** When a driver informs an operator of a destination, a base station 21 generates a route information file 44 from load map information 41, traffic information 42 and travel time information 43 and sends it to a vehicle navigator 11. The navigator 11 compares the measured current position with the position of an intersection, etc., contained in the route information file 44 and outputs instruction information suited to the current position with voice.



Data supplied from the [esp@cenet](mailto:esp@cenet) database - Worldwide

[0033]

Fig. 4 shows an example of a message notified to the driver in accordance with each notification information ID. In the illustrated example, notification information IDs  $M_i$  ( $i=1, 2, 3, \dots, 100$ ) are used, and 100 form messages are prepared in advance. When one of these messages is output, the corresponding notification distance  $D_n$ , crossing name, street name and other information are inserted into appropriate positions in the form message. Such usage of predetermined form messages can reduce a necessary data amount.

[0034]

For example, when the vehicle is approaching the crossing 2 in Fig. 3 and the distance between the vehicle and the crossing 2 becomes shorter than the notification distance  $D_3$  ( $=500$  m), a message of "please turn left at the XXX crossing 500 m ahead" is output as information corresponding to  $M_2$ . Further, the distance to the crossing 2 becomes shorter than the notification distance  $D_2$  ( $=200$  m), a message of "please turn left at the XXX crossing 200 m ahead and proceed oo street in the direction of  $\triangle\triangle$ " is output as information corresponding to  $M_3$ .

b)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-258171  
(P2000-258171A)

(43) 公開日 平成12年9月22日 (2000.9.22)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード <sup>*</sup> (参考)
G 0 1 C 21/00		G 0 1 C 21/00	B 2 C 0 3 2
G 0 6 F 17/30		G 0 8 G 1/0969	2 F 0 2 9
G 0 8 G 1/0969		G 0 9 B 29/00	F 5 B 0 7 5
G 0 9 B 29/00		G 0 6 F 15/40	3 7 0 C 5 H 1 8 0
H 0 4 Q 7/38		H 0 4 B 7/26	1 0 9 M 5 K 0 6 7

審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願平11-57556	(71) 出願人	000005223 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
(22) 出願日	平成11年3月4日 (1999.3.4)	(71) 出願人	000237592 富士通テン株式会社 兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号
		(72) 発明者	鈴木 一哉 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
		(74) 代理人	100074099 弁理士 大菅 義之 (外1名)

最終頁に続く

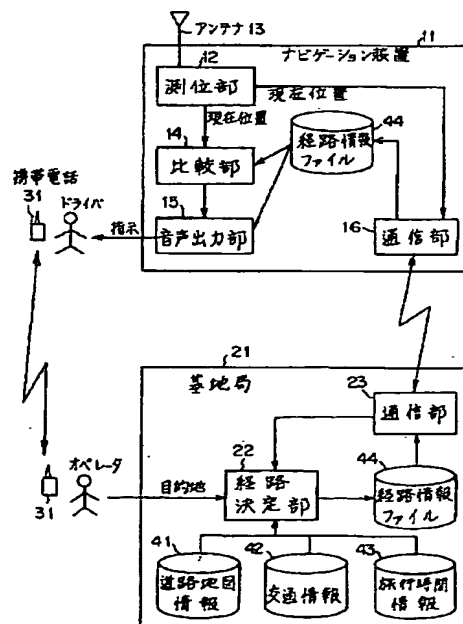
(54) 【発明の名称】 簡易ナビゲーションシステムおよび方法

(57) 【要約】

【課題】 簡単な車載装置を用いて車両のナビゲーションを行うことが課題である。

【解決手段】 ドライバがオペレータに目的地を通知すると、基地局21は、道路地図情報41、交通情報42、および旅行時間情報43から、経路情報ファイル44を生成し、車両のナビゲーション装置11に送る。ナビゲーション装置11は、計測した現在位置と経路情報ファイル44に含まれる交差点等の位置を比較し、現在位置に適した指示情報を音声で出力する。

ナビゲーションシステムの構成図



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 出発地から目的地までの経路上における 1 つ以上の地点の情報と、各地点から次の地点に向かうために必要な指示情報とを含む経路情報を格納する格納手段と、

車両の現在位置を計測する計測手段と、

前記現在位置の情報と前記経路情報を比較して、該現在位置に対応する指示情報を求める比較手段と、

得られた指示情報を出力する出力手段とを備えることを特徴とするナビゲーションシステム。

【請求項 2】 前記経路情報を受信する通信手段をさらに備え、該経路情報は、前記出発地および目的地の情報に基づいて、地図情報から前記 1 つ以上の地点の情報を抽出することにより、前記ナビゲーションシステムの外部であらかじめ生成された後、該ナビゲーションシステムに送信されることを特徴とする請求項 1 記載のナビゲーションシステム。

【請求項 3】 前記計測手段は、差動全世界測位システムを含むことを特徴とする請求項 2 記載のナビゲーションシステム。

【請求項 4】 前記出力手段は、前記指示情報を音声で出力することを特徴とする請求項 2 記載のナビゲーションシステム。

【請求項 5】 前記経路情報は、前記 1 つ以上の地点の情報として、前記経路上における 1 つ以上の交差点の情報を含み、前記指示情報として、該 1 つ以上の交差点における通過方向を通知する情報を含むことを特徴とする請求項 1 記載のナビゲーションシステム。

【請求項 6】 前記経路情報は、前記 1 つ以上の交差点における通過予定方向を表す情報をさらに含み、前記比較手段は、前記現在位置から進行方向を推定し、該進行方向を前記通過予定方向と比較して、該進行方向が正しいかどうかを判定することを特徴とする請求項 5 記載のナビゲーションシステム。

【請求項 7】 前記経路情報は、前記 1 つ以上の交差点の範囲を表す情報をさらに含み、前記比較手段は、該交差点の範囲内において計測された前記車両の位置から軌跡を求め、該軌跡から前記進行方向を推定することを特徴とする請求項 6 記載のナビゲーションシステム。

【請求項 8】 前記進行方向が前記通過予定方向から外れていると判定されたとき、前記出力手段は、該進行方向が誤りであることを通知する情報を出力することを特徴とする請求項 6 記載のナビゲーションシステム。

【請求項 9】 地図情報を格納する格納手段と、出発地および目的地の情報を入力する入力手段と、前記出発地から前記目的地までの経路上における 1 つ以上の地点の情報を前記地図情報から抽出し、該 1 つ以上の地点の情報と各地点から次の地点に向かうために必要な指示情報とを含む経路情報を生成する生成手段と、前記経路情報を車両に送信する通信手段とを備えること

を特徴とするナビゲーションシステム。

【請求項 10】 前記通信手段は、前記車両の現在位置の情報を受信し、前記生成手段は、該現在位置を前記出発地とみなして、前記経路情報を生成することを特徴とする請求項 9 記載のナビゲーションシステム。

【請求項 11】 地図情報を格納する第 1 の格納手段と、

出発地および目的地の情報を入力する入力手段と、

前記出発地から前記目的地までの経路上における 1 つ以上の地点の情報を前記地図情報から抽出し、該 1 つ以上の地点の情報と各地点から次の地点に向かうために必要な指示情報とを含む経路情報を生成する生成手段と、

前記経路情報を車両に送信する通信手段と

前記経路情報を格納する第 2 の格納手段と、

前記車両の現在位置を計測する計測手段と、

前記現在位置の情報と前記経路情報を比較して、該現在位置に対応する指示情報を求める比較手段と、

得られた指示情報を出力する出力手段とを備えることを特徴とするナビゲーションシステム。

【請求項 12】 出発地から目的地までの経路上における 1 つ以上の地点の情報と、各地点から次の地点に向かうために必要な指示情報とを含む経路情報を格納する格納手段と、

車両の現在位置を計測する計測手段と、

前記現在位置の情報と前記経路情報を比較して、該現在位置に対応する指示情報を求める比較手段と、

得られた指示情報を出力する出力手段とを備えることを特徴とする車両。

【請求項 13】 コンピュータのためのプログラムを記録した記録媒体であって、

出発地から目的地までの経路上における 1 つ以上の地点の情報と、各地点から次の地点に向かうために必要な指示情報とを含む経路情報を格納する機能と、

車両の現在位置を計測する機能と、

前記現在位置の情報と前記経路情報を比較して、該現在位置に対応する指示情報を求める機能と、

得られた指示情報を出力する機能とを前記コンピュータに実現させるためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項 14】 コンピュータのためのプログラムを記録した記録媒体であって、

地図情報を格納する機能と、

出発地および目的地の情報を入力する機能と、

前記出発地から前記目的地までの経路上における 1 つ以上の地点の情報を前記地図情報から抽出し、該 1 つ以上の地点の情報と各地点から次の地点に向かうために必要な指示情報とを含む経路情報を生成する機能と、

前記経路情報を車両に送信する機能とを前記コンピュータに実現させるためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項15】 コンピュータを用いてナビゲーションを行うナビゲーション方法であって、  
 出発地および目的地の情報を入力し、  
 前記出発地から前記目的地までの経路上における1つ以上の地点の情報を地図情報から抽出し、該1つ以上の地点の情報と各地点から次の地点に向かうために必要な指示情報とを含む経路情報を生成し、  
 前記経路情報を車両に送信し、  
 前記車両の現在位置を計測し、  
 前記現在位置の情報と前記経路情報を比較して、該現在位置に対応する指示情報を求め、  
 得られた指示情報を出力することを特徴とするナビゲーション方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車両が現在地から目的地へ移動するために必要な情報を運転者に提供するナビゲーションシステムおよびその方法に関する。

【0002】

【従来の技術とその問題点】今日、車両に搭載されるナビゲーションシステムでは、全世界測位システム(global positioning system, GPS)を用いて、自車位置を特定し、ディスプレイ画面上に道路地図と現在位置を表示している。GPSは、人工衛星からの電波を受信して、受信位置の緯度/経度等の位置情報を算出することができる。車両のドライバは、表示された地図を参照しながら目的地までの経路を認識して、運転に必要な判断を行う。

【0003】しかしながら、GPSによる測位の精度が低い場合、それが算出する現在位置には50～100m程度の誤差が含まれる。したがって、それをそのまま地図上にプロットしたのでは、道路から離れた場所に現在位置が表示されてしまうことになる。

【0004】そこで、従来のナビゲーションシステムでは、あらかじめ格納された地図情報とGPSが出力する位置情報とのマップマッチングを行い、位置情報を適当に補正して、画面上に表示している。このように、ナビゲーションシステムは、地図情報なしでは正確な現在位置を特定することができない。

【0005】このため、膨大な道路地図データを記憶する装置と必要な地図データを読み出す装置を車両に搭載しておく必要があり、ハードウェアおよびソフトウェアの構成が複雑になるという問題を抱えている。

【0006】本発明の課題は、より簡単な構成で必要な指示をドライバに与えることのできる簡易ナビゲーションシステムおよびその方法を提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】図1は、本発明のナビゲーションシステムの原理図である。図1のナビゲーションシステムは、格納手段1、計測手段2、比較手段3、

および出力手段4を備える。

【0008】格納手段1は、出発地から目的地までの経路上における1つ以上の地点の情報と、各地点から次の地点に向かうために必要な指示情報とを含む経路情報を格納する。

【0009】計測手段2は、車両の現在位置を計測する。比較手段3は、現在位置の情報と経路情報を比較して、現在位置に対応する指示情報を求める。

【0010】出力手段4は、得られた指示情報を出力する。例えば、このナビゲーションシステムは車両に搭載され、経路情報は、車両の外部であらかじめ生成された後、ナビゲーションシステムに送信される。この経路情報は、例えば、車両から通知された出発地および目的地の情報に基づいて、地図情報から1つ以上の地点の情報を抽出して、生成される。

【0011】計測手段2としては、比較的精度の高い測位装置が用いられ、計測位置と地図情報とのマッチングを行うことなく、現在位置が正確に特定される。比較手段3は、その現在位置を経路情報に記録された地点の位置と比較し、現在位置において通知しておくべき指示情報を求める。この指示情報は、出力手段4により、音声等を用いてドライバに通知される。

【0012】例えば、経路情報には、経路上の各交差点の位置と、直進や右折等の通過方向を指示する指示情報とが、対応付けて記録されており、比較手段3は、経路情報から、車両が向かいつつある次の交差点に対応する指示情報を取り出す。この指示情報を、その交差点に到達する前にドライバに通知することで、予定された経路に沿って車両を誘導することができる。

【0013】このようなナビゲーションシステムによれば、地図情報を用いたマップマッチングを行わずに車両の位置を特定し、地図情報よりはるかに簡単な経路情報のみを用いて車両を誘導することができる。したがって、車両に道路地図情報の記憶装置や読み取り装置を搭載する必要がなくなり、車載装置の構成および処理が簡単になる。

【0014】例えば、図1の計測手段2は、後述する図2の測位部12に対応し、比較手段3は比較部14に対応し、出力手段4は音声出力部15に対応し、格納手段1は、後述する図16のメモリ52に対応する。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら、本発明の実施の形態を詳細に説明する。本発明のナビゲーションシステムは、差動全世界測位システム(differential global positioning system, D-GPS)等を用いて精度の高い位置情報を取得し、それと出発地から目的地までの経路情報を合わせて車両の進路を解析する。そして、音声等により、必要な情報をドライバに提示して、車両を正しい方向へ誘導する。

【0016】D-GPSの位置情報の誤差は3～5m程

度であり、通常のGPSの誤差に比べてはるかに小さい。このため、位置情報と地図情報とのマッチングを行わなくても、より簡単な経路情報のみを用いて車両の進路を解析することができる。したがって、車両側に地図データベースを備える必要がなくなり、車載装置の構成を簡単にすることができる。また、車速センサからの速度情報が不要なため、ナビゲーションの処理が簡単になる。

【0017】図2は、実施形態のナビゲーションシステムの構成図である。図2において、ナビゲーション装置11は車両に搭載される情報処理装置であり、測位部12、比較部14、音声出力部15、および通信部16を備える。また、基地局21は、所定エリア内の車両と交信するセンタとしての機能を持つ情報処理装置であり、経路決定部22および通信部23を備える。通信部16と通信部23は、移動通信により互いに交信する。

【0018】まず、ドライバが、出発地から目的地へ移動するための経路情報を求める要求を、車両から基地局に通知する。出発地は、例えば車両の現在地であり、目的地は、最終到達地のほかに、通過する経由地も含むものとする。例えば、ドライバは、携帯電話31を介して、出発地、目的地、および経路選定条件を基地局21のオペレータに通知し、オペレータは、通知された情報を経路決定部22に入力する。

【0019】経路決定部22は、基地局21内に格納されている道路地図情報41、交通情報42、および旅行時間情報43の各データベースを参照して、最適な経路を決定する。最適な経路とは、例えば、旅行時間（移動時間）が最短となるような経路を指す。

【0020】道路地図情報41は、地形データとともに、施設や建物の位置、形状、および種別を表す施設／建物情報と、道路の位置、形状、および種別を表す道路データを含む。道路地図情報41は、通常、CD-ROM(compact disk read only memory)、DVD(digital video disk)等の記録媒体に記録されて提供される。

【0021】交通情報42は、通行止め、速度規制、車線制限等の交通規制情報と、渋滞等の道路混雑情報とを含み、例えば、VICS(vehicle information and communication system)センタからリアルタイムで収集される。

【0022】旅行時間情報43は、各道路における平均的な移動速度、移動時間に関する情報であり、各経路の旅行時間を予測して最適な経路を決定するために用いられる。

【0023】次に、経路決定部22は、決定した経路について、移動に際して通過するすべての交差点（道路地図ネットワーク上のノード）および目的地の位置情報、通過方向、および補助情報を道路地図情報41から抽出する。ここで、補助情報とは、ドライバに対する指示を

理解しやすくするための情報を指し、例えば、目印となる建物等の情報である。

【0024】そして、経路決定部22は、抽出した情報を含む経路情報ファイル44を生成する。生成された経路情報ファイル44は、通信部23からナビゲーション装置11に送信される。

【0025】ナビゲーション装置11の測位部12は、例えば、上述のD-GPSを含み、アンテナ13を介して人工衛星からの電波を受信し、現在位置の緯度／経度等を算出する。

【0026】比較部14は、測位部12が算出した現在位置と、経路情報ファイル44に含まれる交差点の位置情報および通過方向とを比較し、進路を解析する。そして、音声出力部15を介して、音声により、経路をドライバに指示する。

【0027】音声による指示は、経路情報ファイル44またはナビゲーション装置11の音声読み上げソフトウェアに含まれる音声情報を用いて行われる。この音声情報は、経路指示のためのテキスト、テキストを音声にするためのアクセントと音声波形等のデータを含む。

【0028】音声により指示される内容は、交差点までの距離、目印となる施設や掲示板、交差点や道路の名称、曲がる方向等である。指示のタイミングは、交差点の近傍に入った時点、通過時等であり、経路情報ファイル44またはナビゲーション装置11のソフトウェアにより設定される。

【0029】また、交差点の通過時に、比較部14は、通過方向が指示通りであるかどうかを自車位置の時間変化から確認し、ドライバが道を間違えた場合には警告を発する。あるいは、自車位置と次に到達する予定の交差点との間の距離を求め、その時間変化から実際の進路を判断してもよい。実際の進路が指示通りであることを確認するタイミングと判断基準は、経路情報ファイル44またはナビゲーション装置11のソフトウェアにより設定される。

【0030】道に迷った場合には、ナビゲーション装置11の通信部16は、測位部12が算出した現在位置の情報を基地局21に送信する。そして、基地局21の経路決定部22は、送られた現在位置の情報から、目的地までの経路を再度求め直し、経路情報ファイル44を更新する。更新された経路情報ファイル44は、再びナビゲーション装置11に送信され、それによって経路誘導が行われる。

【0031】次に、図3から図15までを参照しながら、ナビゲーションシステムの動作をより詳細に説明する。図3および図4は、経路情報ファイルの例を示している。図3の経路情報ファイルには、経路、位置、通過方向 $\theta$ 、交差点範囲Dc、通知距離Dn( $n=1, 2, 3$ )と通知情報ID、および予想時間が記録されている。

【0032】経路は、出発地から最終到達地に至る経路上の交差点や経由地を表し、位置は、それらの地点の緯度／経度を表す。また、通過方向 $\theta$ は、各地点において適当な座標系を設定したときの通過予定方向の角度を表し、交差点範囲Dcは、各地点の範囲を定義する円の半径を表す。また、通知距離Dnは、ドライバにメッセージを通知するときの各地点までの距離を表し、通知情報IDは、対応する通知距離DnにおけるメッセージのIDを表し、予想時間は、出発地から各地点までの予想旅行時間を表す。

【0033】図4は、各通知情報IDに対応してドライバに通知されるメッセージの例を示している。ここでは、通知情報IDとしてMi (i=1, 2, 3, . . . , 100) が用いられ、あらかじめ100個の定型文が登録されている。これらのメッセージが実際に出力されるときには、対応する通知距離Dn、交差点名、道路名等が各定型文の適当な位置に挿入される。このように、あらかじめ決められた定型文を利用することで、必要な情報量を削減することができる。

【0034】例えば、図3の交差点2に車両が向かいつつある場合、交差点2までの距離が通知距離D3 (= 500m) 未満になると、M2に対応する情報として、“500m先の××交差点を左折して下さい”というメッセージが出力される。また、交差点2までの距離が通知距離D2 (= 200m) 未満になると、M3に対応する情報として、“200m先の××交差点を左折し、〇〇通りを△△方向に進んで下さい”というメッセージが出力される。

【0035】さらに、交差点2までの距離が通知距離D1 (= 30m) 未満になると、M4に対応する情報として、“次の××交差点を左折し、〇〇通りを△△方向に進んで下さい”というメッセージが出力される。また、図4のM95、M96、およびM100に対応するメッセージは、主として、最終到達地に到着したことを知らせるためのもので、最終到達地の直前で通知される。

【0036】図5は、図2のナビゲーションシステムによるナビゲーションのフローチャートである。図5において、ステップS2、S4、S10、およびS11は、基地局側の機能に対応している。処理が開始されると、まず、ドライバは、基地局に出発地、目的地、および経路選定条件を通知し(ステップS1)、基地局は、候補経路と予想旅行時間を算出する(ステップS2)。

【0037】次に、ドライバは、基地局から提示された候補経路と予想旅行時間を参照して、1つの経路を選択する(ステップS3)。そして、基地局は、選択された経路に関する経路情報ファイルを作成し、ナビゲーション装置に送信する(ステップS4)。

【0038】ナビゲーション装置は、送られた経路情報ファイルを記憶し(ステップS5)、測位部が算出する位置情報と経路情報ファイルとを用いて、ナビゲーション

ンを実施する(ステップS6)。

【0039】このとき、ナビゲーション装置は、道を間違えたかどうかを判定し(ステップS7)、道を間違えたと判定した場合は、ドライバにそれを通知する。そして、ドライバは、基地局に経路の再設定を要求し(ステップS8)、ナビゲーション装置は、現在の測位位置を基地局に送信する(ステップS9)。

【0040】基地局は、最初に選定した経路に戻るための経路と予想旅行時間を計算し(ステップS10)、最初に選定した経路に戻るまでの経路情報ファイルを作成して、それをナビゲーション装置に送信する(ステップS11)。

【0041】ナビゲーション装置は、送られた経路情報ファイルを用いて、記憶している経路情報ファイルを更新し(ステップS12)、ステップS6以降の処理を行う。そして、ステップS7において、道を間違えずに最終到達地に到着したと判定すると、処理を終了する。

【0042】図6は、基地局による経路情報ファイル作成処理のフローチャートである。処理が開始されると、基地局のオペレータは、まず、ドライバから通知された出発地と目的地を設定する(ステップS21)。目的地としては、最終到達地のほかに、途中の経由地も設定される。

【0043】次に、オペレータは、ドライバから通知された経路選定条件を設定する(ステップS22)。経路選定条件としては、旅行日、出発予定時刻、到着希望時刻、気象情報、利用希望道路、希望休憩時間等が設定される。

【0044】次に、基地局は、道路地図情報、交通情報、旅行時間情報、および経路選定条件から、候補となる経路とその予想旅行時間を算出し(ステップS23)、各候補経路が経路選定条件を満足するかどうかをチェックする(ステップS24)。経路選定条件を満足する候補経路がなければ、経路選定条件の一部を変更して、ステップS22以降の処理を繰り返す。

【0045】次に、基地局は、経路選定条件を満足する候補経路の中から最適なものを決定する(ステップS25)。最適経路としては、図5で説明したように、ドライバが選択して基地局に通知したものを設定してもよく、予想旅行時間の合計が最短となるものを自動的に選んでもよい。

【0046】次に、その経路上にある交差点の情報を道路地図情報から抽出する(ステップS26)。ここでは、交差点の位置、通過方向、および目印となる施設や交差する道路の名称等の補助情報が抽出される。そして、その経路上の交差点情報と予想旅行時間を経路情報ファイルに設定し、それをナビゲーション装置に出力して(ステップS27)、処理を終了する。

【0047】図7は、ナビゲーション装置の処理のフローチャートである。処理が開始されると、ナビゲーション

10

20

30

40

50

ン装置は、定期的に自車位置を測定し（ステップS31）、測位位置を次に通過予定の交差点等の目的地の位置と比較して、測位位置と目的地の位置の距離Dを算出する（ステップS32）。

【0048】次に、車両が交差点を通過中かどうかを判定する（ステップS33）。ここでは、距離Dを経路情報ファイルにあらかじめ設定された値Dcと比較し、DがDcより小さければ、交差点を通過中であると判断し、DがDc以上であれば、交差点を通過中ではないと判断する。

【0049】例えば、図8に示すような交差点を、車両が矢印の方向に通過したものとする。×印は、自車位置を測定した位置を表す。このとき、図9に示すように、交差点の中心を原点とするXY座標系が設定され、原点を中心とする半径Dcメートルの円の内部が、交差点範囲とみなされる。

【0050】X軸とY軸の方向は、任意に定義することができる。例えば、X軸を東西方向に取り、Y軸を南北方向に取ってもよく、また、X軸を交差点に進入する直前の車両の進行方向に取り、Y軸をそれに垂直な方向に取ってもよい。車両の最新の測位位置がこの円の中にあれば、交差点を通過中であると判断され、それがこの円の外にあれば、交差点を通過中ではないと判断される。

【0051】車両が交差点を通過中であれば、測位位置を記憶し（ステップS34）、ステップS31以降の処理を繰り返す。車両が交差点を通過中でなければ、次に、車両が交差点から遠ざかっているかどうかを判定する（ステップS35）。ここでは、時系列で得られている一定数のDの値を比較し、Dが時間とともに大きくなっていけば、交差点から遠ざかっていると判断し、Dが時間とともに小さくなっていけば、交差点に近付いていると判断する。

【0052】車両が交差点から遠ざかっているか、記憶した測位位置から交差点における車両の通過方向 $\theta$ を算出し（ステップS36）、 $\theta$ と経路情報ファイルにあらかじめ設定された値 $\theta_c$ の差の絶対値を、しきい値 $\Delta$ と比較する（ステップS37）。

【0053】図10は、ステップS36における通過方向計算処理のフローチャートである。処理が開始されると、ナビゲーション装置は、図9に示すように、交差点の中心を原点とするXY座標平面上に測位位置をプロットし（ステップS51）、交差点通過後の測位位置の軌跡を直線 $Y = aX + b$ で近似する（ステップS52）。近似方法としては、最小自乗法等が用いられる。そして、得られた直線の傾きaから直線とX軸の成す角を求め、それを交差点の通過方向 $\theta$ として（ステップS53）、処理を終了する。

【0054】図9の軌跡の場合は、通過方向 $\theta$ の値は、経路情報ファイルに設定された通過予定方向 $\theta_c$ に近く、車両が指示通りに交差点を通過したことが分かる。

もし、 $\theta$ と $\theta_c$ の値が大きく異なれば、ドライバが道を間違えたか、または指示された通りに運転しなかったことになる。

【0055】このように、車両が交差点から一定距離Dc以上離れたことを確認した後で、通過方向 $\theta$ を算出すれば、進路をより正確に評価することができる。例えば、図11に示すような立体交差において、車両が矢印の方向に通過したものとする。このとき、車両の測位位置は、図12に示すようにプロットされる。

【0056】図12において、半径Dcの交差点範囲内では、車両が立体交差を旋回しながら通過するため、その軌跡を直線で近似するのは難しく、通過方向 $\theta$ が定まらない。仮に通過方向 $\theta$ を算出できたとしても、それは通過予定方向 $\theta_c$ と大きく異なる可能性が高い。しかし、車両が交差点範囲から外に出た時点では、軌跡が直線状に伸びているため、それを直線 $Y = aX + b$ で近似するのは容易である。したがって、 $\theta$ と比較すべき通過方向 $\theta_c$ を、正確に求めることができる。

【0057】図7に戻って説明を続ける。ステップS37において、 $\theta$ と $\theta_c$ の差の絶対値が $\Delta$ より小さければ、ナビゲーション装置は、測位結果と比較すべき交差点を、次に通過予定の交差点に変更して、ステップS31以降の処理を繰り返す。 $\theta$ と $\theta_c$ の差の絶対値が $\Delta$ 以上であれば、道を間違えたことを音声でドライバに通知して（ステップS39）、ステップS31以降の処理を繰り返す。

【0058】また、ステップS35において、車両が交差点に近付いていけば、交差点までの距離Dを経路情報ファイルにあらかじめ設定された値Dnより小さいかどうかを判定する（ステップS40）。DがDnより小さければ、経路情報ファイルに基づき、交差点までの距離、通過方向、および補助情報を音声でドライバに通知する（ステップS41）。DがDn以上であれば、ステップS31以降の処理を繰り返す。

【0059】次に、最終到達地に到着したかどうかを判定する（ステップS42）。例えば、ステップS41で出力されたメッセージが、図4のM95、M96、およびM100のように、最終到達地のために設定されたものであれば、最終到達地に到着したと判定される。最終到達地に到着したと判定すれば、処理を終了し、到着していないと判定すれば、ステップS31以降の処理を繰り返す。

【0060】次に、ドライバが道を間違えて、経路情報ファイルの経路から外れた場合の具体例について説明する。例えば、図13に実線で示すように、交差点N-2、N-1、Nを順に通過する計画経路が与えられたものとする。この場合の経路情報ファイルは、図14に示すようになる。

【0061】ところが、交差点N-2において、ドライバが道を間違えて、右折すべきところを直進してしまっ



たとする。このとき、基地局は、ドライバからの要求に応じて、交差点 $N-2$ から $(N-2)'$ に至る途中で経路の再計算を行い、図13に破線で示すような復帰経路を含む経路情報ファイルを作成し、ナビゲーション装置に送信する。この経路情報ファイルは、図15に示すようになる。

【0062】図15において、現在地、交差点 $(N-2)'$ 、交差点 $(N-1)'$ に対応する各行の情報と、予想時間の列に対応する情報が変更されている。このような経路情報ファイルに従って車両を誘導すれば、交差点 $(N-2)'$ および $(N-1)'$ を通過し、交差点 $N$ で計画経路に復帰することができる。

【0063】以上説明した実施形態においては、音声によりメッセージを読み上げることで、ドライバへ指示内容が通知されているが、本発明における通知方法はこれに限らず、テキストメッセージや矢印等の簡易図形をディスプレイ画面に表示してもよい。

【0064】また、電波で自車位置を決定できない時のために、ジャイロ等の他の測位装置を車両に搭載しておき、それを用いて自車位置を検出してもよい。もちろん、車載装置の構成を簡単にするために、D-GPS等の電波を用いた測位装置のみを搭載しても構わない。

【0065】また、基地局から車載装置へ経路情報ファイルを送信するだけでなく、基地局において、経路情報ファイルをフロッピーディスク、IC (integrated circuit) カード等の電子媒体に記録して、それをドライバに渡すこともできる。この場合、ドライバが電子媒体をナビゲーション装置に挿入すると、経路情報ファイルが装置内のメモリに格納され、ナビゲーションが開始される。

【0066】図2のナビゲーション装置11および基地局21は、例えば、図16に示すような情報処理装置(コンピュータ)を用いて構成することができる。図16の情報処理装置は、CPU(中央処理装置)51、メモリ52、入力装置53、出力装置54、外部記憶装置55、媒体駆動装置56、およびネットワーク接続装置57を備え、それらはバス58により互いに接続されている。

【0067】メモリ52には、処理に用いられるプログラムとデータが格納される。メモリ52としては、例えばROM (read only memory)、RAM (random access memory) 等が用いられる。CPU51は、メモリ52を利用してプログラムを実行することにより、上述したようなナビゲーションシステムの各処理を行う。

【0068】入力装置53は、例えば、キーボード、ポインティングデバイス、タッチパネル等であり、必要な指示や情報の入力に用いられる。出力装置54は、例えば、図2の音声出力部15やディスプレイ装置に対応し、通知情報等の出力に用いられる。

【0069】外部記憶装置55は、例えば、磁気ディス

ク装置、光ディスク装置、光磁気ディスク (magneto-optical disk) 装置等であり、図2の道路地図情報41、交通情報42、旅行時間情報43、経路情報ファイル44等を格納する。この外部記憶装置55に、上述のプログラムとデータを保存しておき、必要に応じて、それらをメモリ52にロードして使用することもできる。

【0070】媒体駆動装置56は、可搬記録媒体59を駆動し、その記録内容にアクセスする。可搬記録媒体59としては、メモリカード、フロッピーディスク、CD-ROM (compact disk read only memory)、光ディスク、光磁気ディスク等、任意のコンピュータ読み取り可能な記録媒体が用いられる。この可搬記録媒体59に上述のプログラムとデータを格納しておき、必要に応じて、それらをメモリ52にロードして使用することもできる。

【0071】ネットワーク接続装置57は、図2の通信部16、23に対応し、通信に伴うデータ変換を行う。また、任意のネットワーク(回線)を介して外部の装置と通信することもできる。これにより、必要に応じて、上述のプログラムとデータを外部の装置から受け取り、それらをメモリ52にロードして使用することができる。

【0072】図17は、図16の情報処理装置にプログラムとデータを供給することのできるコンピュータ読み取り可能な記録媒体を示している。可搬記録媒体59や外部のデータベース60に保存されたプログラムとデータは、メモリ52にロードされる。そして、CPU51は、そのデータを用いてそのプログラムを実行し、必要な処理を行う。

【0073】

【発明の効果】本発明によれば、道路地図を用いたマップマッチングを行わずに車両の位置を特定し、簡単な経路情報のみを用いて車両を誘導することができる。したがって、車両に道路地図情報の記憶装置や読み取り装置を搭載する必要がなくなり、車載装置の構成および処理が簡単になる。

【0074】また、ドライバへの経路誘導指示を音声で出力すれば、道路地図等を表示しなくてもよいので、表示装置が不要となり、構成はさらに簡単になる。さらに、ドライバは、車両の前方から視線を外して表示を確認する必要がなく、より安全に運転することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のナビゲーションシステムの原理図である。

【図2】ナビゲーションシステムの構成図である。

【図3】第1の経路情報ファイルを示す図である。

【図4】ドライバへの通知情報を示す図である。

【図5】ナビゲーションのフローチャートである。

【図6】経路情報ファイル作成処理のフローチャートである。

【図7】ナビゲーション装置の処理のフローチャートである。

【図8】第1の交差点を示す図である。

【図9】第1の通過方向を示す図である。

【図10】通過方向計算処理のフローチャートである。

【図11】第2の交差点を示す図である。

【図12】第2の通過方向を示す図である。

【図13】経路変更を示す図である。

【図14】第2の経路情報ファイルを示す図である。

【図15】第3の経路情報ファイルを示す図である。

【図16】情報処理装置の構成図である。

【図17】記録媒体を示す図である。

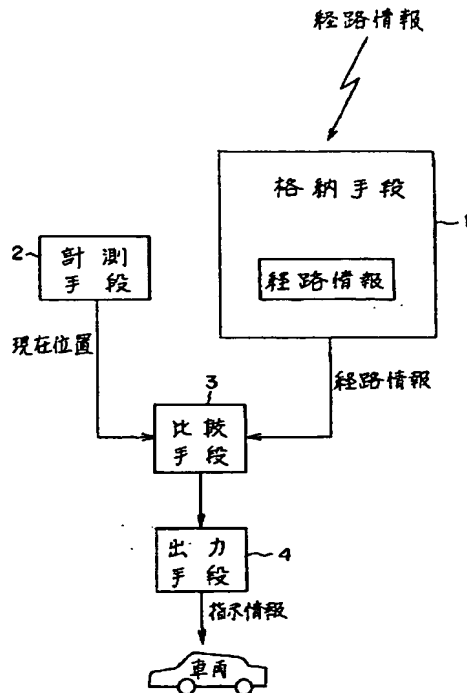
【符号の説明】

- 1 格納手段
- 2 計測手段
- 3 比較手段
- 4 出力手段
- 11 ナビゲーション装置
- 12 測位部
- 13 アンテナ

- \* 14 比較部
- 15 音声出力部
- 16、23 通信部
- 21 基地局
- 22 経路決定部
- 31 携帯電話
- 41 道路地図情報
- 42 交通情報
- 43 旅行時間情報
- 10 44 経路情報ファイル
- 51 CPU
- 52 メモリ
- 53 入力装置
- 54 出力装置
- 55 外部記憶装置
- 56 媒体駆動装置
- 57 ネットワーク接続装置
- 58 バス
- 59 可搬記録媒体
- \* 20 60 データベース

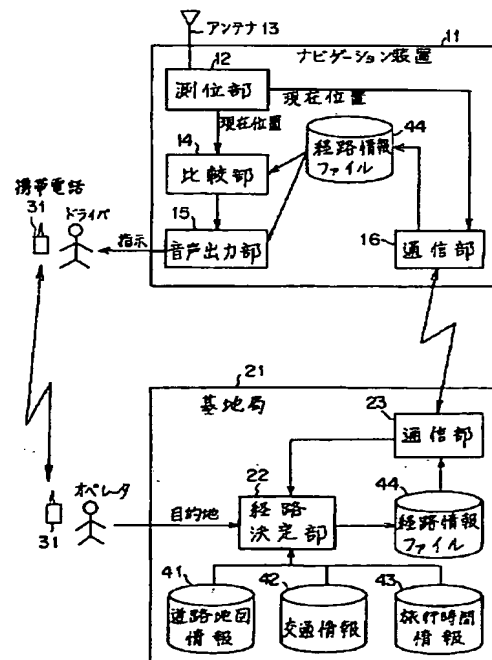
【図1】

本発明の原理図



【図2】

ナビゲーションシステムの構成図



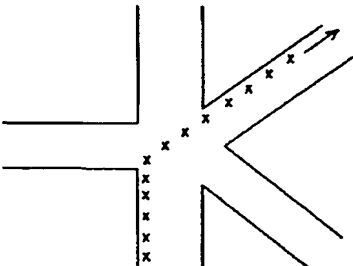
【図3】

第1の経路情報ファイルを示す図

経路	位置	通過 方向 $\theta_0$	交差点 範囲 $U_i$	通知距離と通知情報ID			予報 時間			
				D1	D2	D3				
出発地	北緯 35° 12' 34.567" 東経 123° 45' 43.210"	-	-	-	-	-	0m			
	交差点 1			北緯 35° 12' 35.123" 東経 123° 46' 12.210"	0°	30m	M1	-	-	5m
交差点 2	北緯 35° 12' 35.345" 東経 123° 46' 43.210"	-90°	50m	30m	M4	200m	M3	500m	M2	10m
	経由地 1			北緯 35° 12' 35.345" 東経 123° 46' 43.210"	0°	30m	M8	200m	M5	-
交差点 N	北緯 35° 12' 35.543" 東経 123° 46' 43.543"	45°	60m	10m	M61	200m	M50	-	-	40m
	最終到達地			北緯 35° 12' 36.000" 東経 123° 46' 47.000"	-	-	30m	M100	-	-

【図8】

第1の交差点を示す図



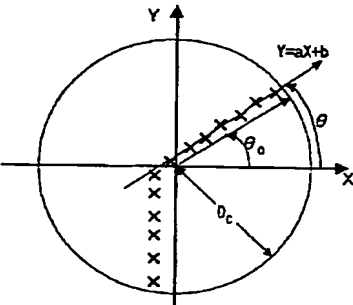
【図4】

ドライバへの通知情報を示す図

通知情報ID	ドライバへの通知内容
M1	次の交差点は直進して下さい
M2	D1ノード先の××交差点を左折して下さい
M3	D2ノード先の××交差点を左折し、〇〇通りを△△方向に進んで下さい
M4	次の××交差点を左折し、〇〇通りを△△方向に進んで下さい
-	-
M51	交番の角を右に入って下さい
-	-
M95	目的地はもうすぐ左側です
M96	目的地はもうすぐ右側です
-	-
M100	まもなく目的地に到着します

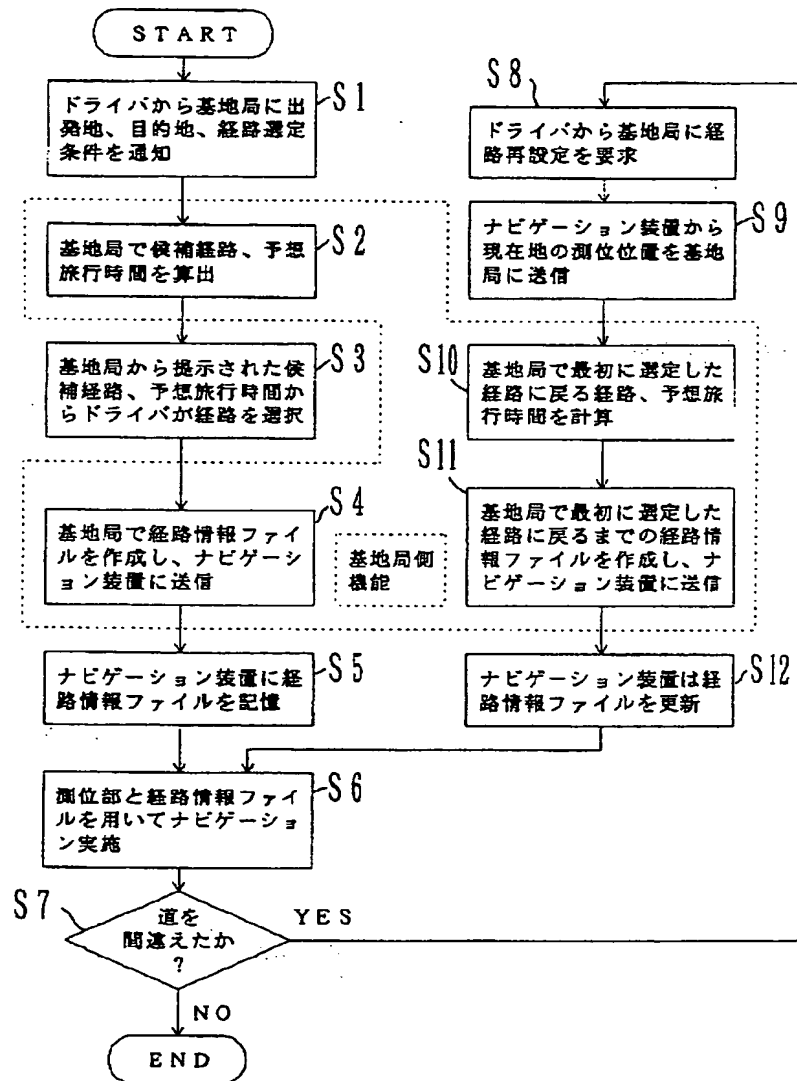
【図9】

第1の通過方向を示す図



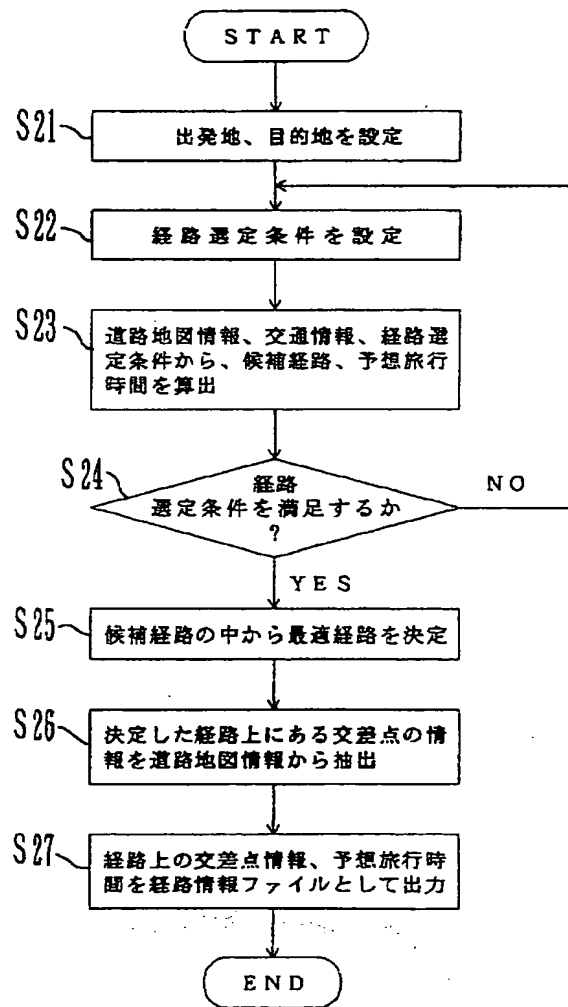
【図5】

## ナビゲーションのフローチャート



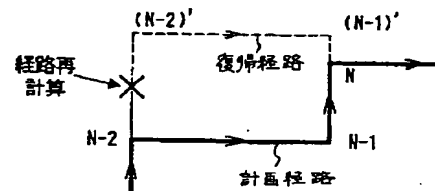
【図6】

経路情報ファイル作成処理のフローチャート



【図13】

経路変更を示す図



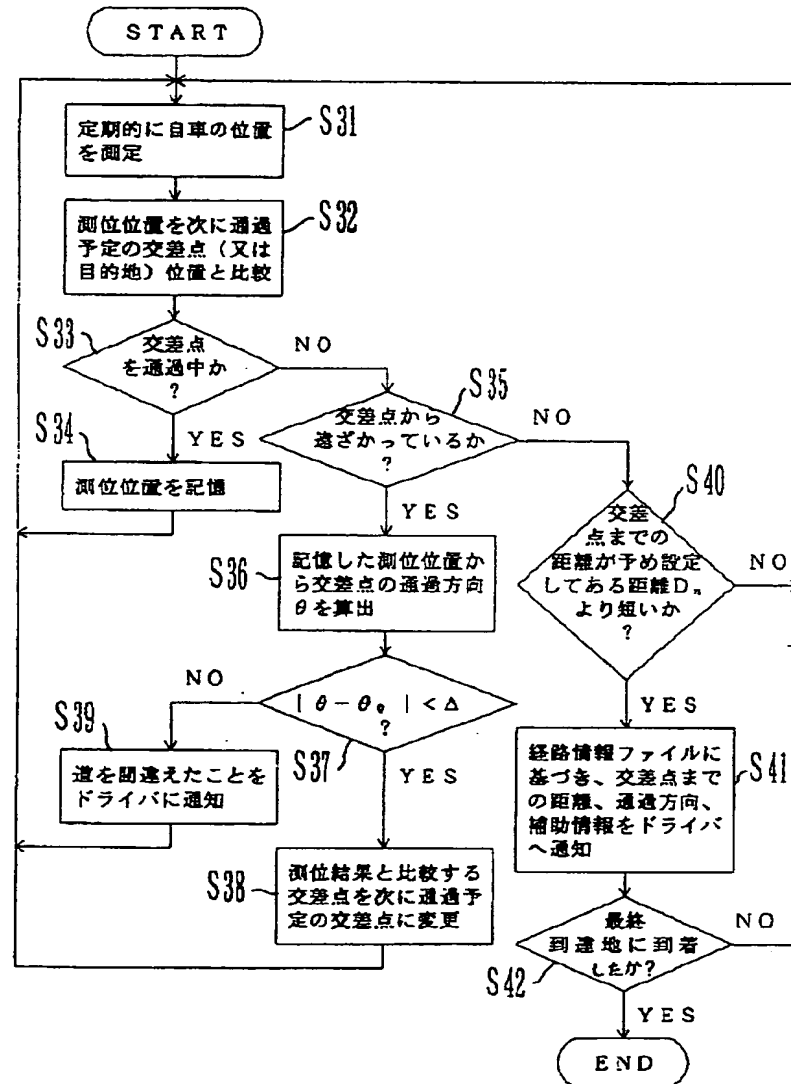
【図14】

第2の経路情報ファイルを示す図

経路	位置	通過方向 $\theta_0$	交差点 $\theta_c$	道路距離と道路情報ID			予想時間
				D1	D2	D3	
交差点 N-2	北緯 35° 12' 35.123" 東経 123° 46' 12.210"	0°	30m	M20 30m	-	-	5m
交差点 N-1	北緯 35° 12' 35.345" 東経 123° 46' 43.210"	90°	60m	M23 30m	M22 200m	M21 500m	10m
交差点 N	北緯 35° 12' 35.543" 東経 123° 46' 43.345"	0°	30m	M25 30m	M24 200m	-	20m
交差点 N+1	北緯 35° 12' 35.543" 東経 123° 46' 43.543"	45°	50m	M27 10m	M26 200m	-	40m
最終到達地	北緯 35° 12' 35.000" 東経 123° 46' 47.000"	-	-	M100 30m	-	-	1h30m

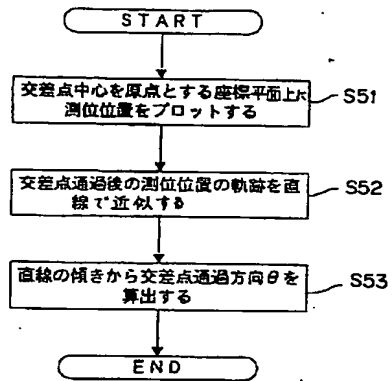
【図7】

## ナビゲーション装置の処理のフローチャート



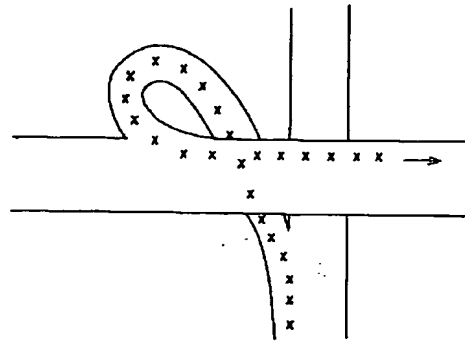
【図10】

通過方向計算処理のフローチャート



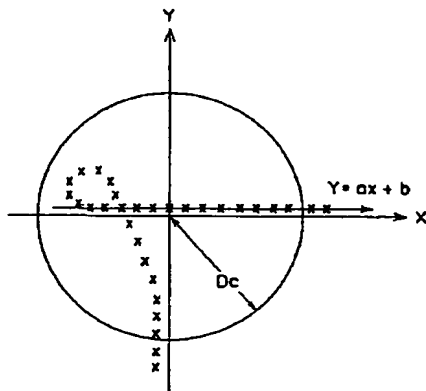
【図11】

第2の交差点を示す図



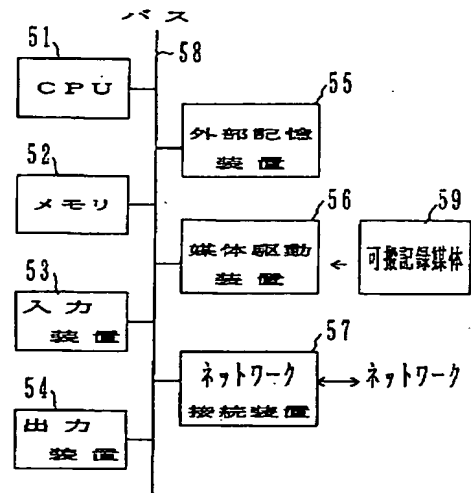
【図12】

第2の通過方向を示す図



【図16】

情報処理装置の構成図



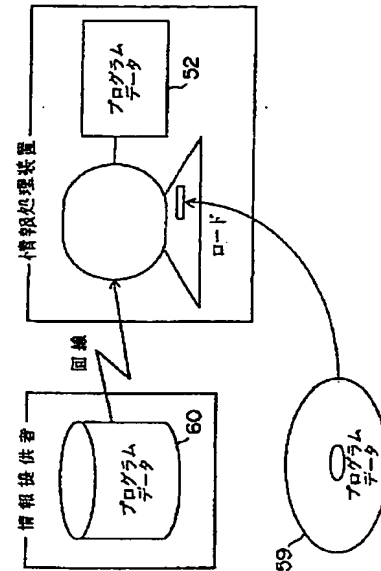
【図15】

第3の経路情報ファイルを示す図

経路	位置	通過方向 $\theta$	交差点 範囲Dc	通知距離と通知情報ID				予想 時間
				D1	D2	D3		
現在地	北緯 35° 12' 35.123" 東経 123° 46' 12.210"	90°	-	-	-	-	-	-
交差点 (N-2)	北緯 35° 12' 35.123" 東経 123° 46' 12.210"	0°	30m	M20	-	-	-	10m
交差点 (N-1)	北緯 35° 12' 35.345" 東経 123° 46' 43.210"	-90°	50m	M23	M22	M21	500m	15m
交差点 N	北緯 35° 12' 35.345" 東経 123° 46' 43.210"	0°	30m	M25	M24	-	-	25m
交差点 N+1	北緯 35° 12' 35.543" 東経 123° 46' 43.543"	45°	50m	M27	M26	-	-	45m
.								
最終到達地	北緯 35° 12' 36.000" 東経 123° 46' 47.000"		-	M100	-	-	-	1h35m

【図17】

記録媒体を示す図



フロントページの続き

(51)Int. Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テマコード (参考)

9A001

(72)発明者 橋本 健

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社内

(72)発明者 木谷 哲也

兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号  
富士通テン株式会社内



(72)発明者 岩井 章  
兵庫県神戸市兵庫区御所通 1 丁目 2 番 28 号  
富士通テン株式会社内

(72)発明者 団野 敏彦  
兵庫県神戸市兵庫区御所通 1 丁目 2 番 28 号  
富士通テン株式会社内

F ターム(参考) 2C032 HB22 HB25 HC31 HD07 HD16  
2F029 AA02 AB07 AC02 AC04 AC06  
AC13 AC14 AC18 AD01  
5B075 ND07 PP02 PP03 PQ02 PQ04  
UU14  
5H180 AA01 BB02 BB04 BB05 BB12  
BB13 BB15 FF05 FF12 FF13  
FF23 FF24 FF25 FF27 FF32  
5K067 BB21 BB36 EE02 FF03 FF23  
FF25 HH23 JJ52 JJ56 KK15  
9A001 HH15 JJ11 JJ78